

STUDI EKSPERIMEN KUAT TEKAN BETON NON AGREGAT KASAR SEMEN PCC DENGAN SIKAMENT LN

Derina Ika Kumalasari Siregar¹, Chrisna Djaya Mungok², Eddy Samsurizal²

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura, Pontianak
Email: derina_siregar@yahoo.com

Abstrak:

This paper presents the results of the use of the added material is mixed into the Sikament LN mortar by mixing varying levels of 0.6%, 1%, 1.5%. Specimens made cuboid with a length of 5 cm, width 5 cm and height 5 cm. Aims to determine how much influence the addition of variants Sikament LN 0.6%, 1%, and 1.5% in the compressive strength of mortar based functions that use cement PCC age. job mix formula refers to the ratio of cement to fine aggregate (sand) is a standard ASTM C 109 / 109m - 02 "Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement mortars", with a ratio of 1 Pc: 2.75 Ps: 0.485 water. From the research, the compressive strength characteristics of mortar 28 days using sikament LN (0.6%, 1.0%, 1.5%), Characteristic compressive strength of each specimen variation of 28 days in a row to reach (28.51 MPa; 26.77 MPa, and 26.55 MPa) while the characteristic compressive strength of 27.66 MPa mortar without the additive.

Keywords: Mortar, compressive strength, Sikament LN, Cement PCC.

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan material utama untuk kontruksi yang banyak sekali digunakan di seluruh dunia. Banyak penelitian yang telah dilakukan tentang teknologi beton untuk memenuhi kebutuhan dalam infrastruktur dimulai dari jalan, gudung, jembatan, irigasi dan lain sebagainya. Pada perencanaan pembuatan beton, tidak terlepas dari proses awal yaitu pembuatan pasta semen, pasta semen ini selain mengisi pori-pori diantara butiran agregat juga berfungsi sebagai pengikat/perekat dalam proses pengerasan sehingga buturan-butiran agregat saling terikat dengan kuat dan terbentuklah suatu masa yang padat.

Pada umumnya bahan penyusun mortar adalah semen, agregat halus dan air yang menyebabkan terjadinya ikatan kimia yang kuat antara bahan-bahan tersebut. Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah Semen komposit (PCC). Pada penelitian ini, peneliti berinovasi dengan menambahkan Sikament LN terhadap campuran mortar untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan varian Sikament LN 0,6%, 1%, dan 1,5% pada kuat tekan mortar berdasarkan fungsi umur yang menggunakan semen PCC.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton non agregat kasar merupakan material yang terbuat dari

1) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

2) Staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

campuran semen dan agregat halus (pasir) yang ditambah air. Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pembuatan adukan mortar adalah *workability* dan *compactibility*. Kedua faktor tersebut akan meningkat jika adukan bersifat homogen (seragam). *Compactibility* atau pemadatan akan diperoleh ketika membuat adukan dengan komposisi yang tepat, yaitu antara material pasir, semen dan air.

2.1. Bahan Tambah Campuran Beton

Bahan tambah (*additive*) adalah suatu bahan berupa bubuk atau cairan, yang ditambahkan ke dalam campuran adukan beton selama pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya. Berdasarkan ACI (*American Concrete Institute*), bahan tambah adalah material selain air, agregat dan semen hidrolik yang dicampurkan dalam beton atau mortar yang ditambahkan sebelum atau selama pengadukan berlangsung.

Secara umum bahan tambah yang digunakan dalam beton dapat dibedakan menjadi dua yaitu bahan tambah yang bersifat kimiawi (*chemical admixture*) dan bahan tambah yang bersifat mineral (*additive*).

2.1.1. Sikament LN

Sikament-LN adalah jenis bahan tambah kimia untuk pengurang kadar air (*waterreducer*) dan mempercepat waktu ikat (*accelerator*). Sesuai dengan namanya (*water reducer*), *admixture* jenis ini berguna untuk mengurangi air campuran tanpa mengurangi *workability*. *Admixture* ini juga dapat mempercepat proses ikatan dan pengerasan beton yang memerlukan

waktu penyelesaian segera atau sebagai *accelerator*.

Sikament LN dapat digunakan pada batas pemakaian dosis 0,30% - 2,0% dari total berat semen tergantung pada persyaratan mengenai *workability* dan kekuatan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa percobaan yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Kontruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, dengan jumlah benda uji sebanyak 48 benda uji. Tiap-tiap variabel campuran Sikament LN 0%, 0,7%, 1% dan 1,3% sebanyak 12 benda uji.

Pekerjaan penelitian meliputi:

Pemeriksaan material

Analisa bahan dilakukan terhadap agregat halus (pasir). Agregat halus dilakukan Pemeriksaan Kadar Zat Organik, Pemeriksaan Kadar Lumpur, Pemeriksaan Kadar air, Pemeriksaan Gradasi, Berat Jenis dan Penyerapan Air dan Pemeriksaan Berat Volume.

Perencanaan komposisi campuran

Pada eksperimen ini mix desain beton non agregat kasar mengacu pada standar yang direkomendasikan untuk pengujian beton non agregat kasar yaitu untuk gradasi menggunakan standar ASTM C 33 / 03 "*Standard Spesification for Concert Aggregates*" (tabel 2.2). sedangkan untuk job mix formula mengacu pada perbandingan semen terhadap agregat halus (pasir) yaitu standar ASTM C 109 / 109M – 02 "*Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars*", dengan perbandingan 1 Pc : 2,75 Ps : 0,485 air.

Pembuatan benda uji

Berikut adalah langkah-langkah dalam pembuatan benda uji, yaitu :

Penimbangan (penakaran) Bahan

Penyusun Beton Non Agregat Kasar

Timbangan yang digunakan dalam penakaran adalah timbangan digital. Timbangan digital dimaksudkan agar proses penimbangan menghabiskan waktu yang efektif, dan meminimalisasi kesalahan dalam penimbangan.

Penimbangan bahan penyusun beton non agregat kasar dilakukan agar pada saat melakukan pengadukan, bahan-bahan sudah siap untuk dilakukan pengadukan. Tentunya agar tidak terjadi kesalahan pada saat penakaran masing-masing bahan. Sehingga setiap bahan ditimbang berdasarkan berat.

Pengadukan Campuran Beton Non Agregat Kasar

Proses pengadukan dengan menggunakan cara manual langkah kerjanya adalah sebagai berikut :

- 1) Mempersiapkan bahan-bahan pencampuran beton non agregat kasar, dan menimbang masing-masing bahan campuran tersebut sesuai mix design yang sudah direncanakan
- 2) Setelah semua bahan sudah ditimbang, masukan semen dan pasir ke dalam besek yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Aduk semen dan pasir tersebut hingga tercampur dengan rata.
- 3) Setelah semen dan pasir tercampur dengan rata, sebelum menuangkan air ke dalam semen dan pasir campurkan air dengan sikament LN dan aduk hingga tercampur dengan rata.
- 4) Kemudian masukan campuran air tadi ke dalam campuran pasir dengan semen tadi, masukan secara perlahan sambil diaduk-aduk sampai campuran merata dan homogen.

Tahap Penuangan dan pemadatan

Proses penuangan harus disegerakan karena dikhawatirkan beton non agregat kasar akan cepat mengeras, yang akhirnya dapat mengakibatkan kurang sempurnanya proses pemadatan. Untuk proses penuangan dan pemadatan beton non agregat kasar dilakukan dengan cara manual, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- 1) Masukan beton non agregat kasar sebanyak setengah bagian dari cetakan kubus
- 2) Tusuk-tusuk beton non agregat kasar tersebut sebanyak 16 kali.
- 3) Lakukan hal yang sama pada setengah bagian dari tinggi cetakan kubus
- 4) Hal yang harus diingat, pada saat menusuk-nusuk beton non agregat kasar segar jangan sampai melewati lapisan sebelumnya.
- 5) Setelah semua bagian terisi penuh, ratakan bagian permukaannya dengan sendok spesi.

Tahap Perawatan benda Uji

Setelah cetakan dibuka mulailah tahapan selanjutnya, yaitu perawatan benda uji dengan cara merendam benda uji ke dalam air. Hal ini dilakukan untuk menjaga kelembaban beton non agregat kasar, agar beton non agregat kasar dapat memaksimalkan kekuatannya. Lama perawatan pada umumnya semakin lama semakin baik. Namun pada penelitian ini benda uji diangkat dari rendaman air satu hari sebelum pengujian.

Uji kuat Tekan

Setelah melewati masa perawatan atau perendaman, benda uji perlu dikeluarkan untuk dipersiapkan guna uji kuat tekan silinder sesuai umur harinya (3, 7, 14, 21 dan 28 hari).

Rumus untuk menentukan nilai kuat tekan benda uji :

$$f'_c = \frac{P}{A}$$

$$f'_c = \frac{\sum_{i=1}^n f'_c}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f'_c - \sum_{i=1}^n f'_c)^2}{n-1}}$$

$$f'_{cr} = f'_c - 1,64S_d$$

Keterangan :

f'_{cr} = Kuat tekan Karakteristik (MPa)

P = Beban uji maksimum (N)
A = Luas penampang (mm²)
 f'_c = Kuat tekan Rata-rata (MPa)
 S_d = Standar Deviasi
n = Jumlah Sampel Benda Uji

4. ANALISIS HASIL PENELITIAN

4.1. Bahan

Hasil pemeriksaan agregat di laboratorium diperoleh bahwa agregat halus (pasir) mempunyai modulus kehalusan butir 2,63, kadar lumpur sebesar 0,2492%, kadar air 2,665%, penyerapan (*absorpsi*) rata-rata sebesar 0,44 % dan berat volume 1492,5 kg/m³.

4.2. Hasil uji sampel

Table 1 Hasil kuat tekan beton non agregat kasar tanpa additive

No	Kode Sampel	Tanggal Cor	Tanggal Tes	Umur (Hari)	Berat (Kg)	Beban Maks (KN)	Kekuatan Tekan (Mpa)
1	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	3/27/2014	3	0.284	55	22
2	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	3/27/2014	3	0.274	50	20
3	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	3/27/2014	3	0.276	55	22
4	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	3/31/2014	7	0.272	65	26
5	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	3/31/2014	7	0.272	70	28
6	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	3/31/2014	7	0.278	65	26
7	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	4/7/2014	14	0.278	70	28
8	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	4/7/2014	14	0.280	70	28
9	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	4/7/2014	14	0.288	75	30
10	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	2/8/2013	28	0.278	60	24
11	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	2/8/2013	28	0.28	90	36
12	Tipe 1 0% sikament LN	3/24/2014	2/8/2013	28	0.27	75	30

Table 2 Hasil kuat tekan beton non agregat kasar dengan varian 0,6 % Sikament LN

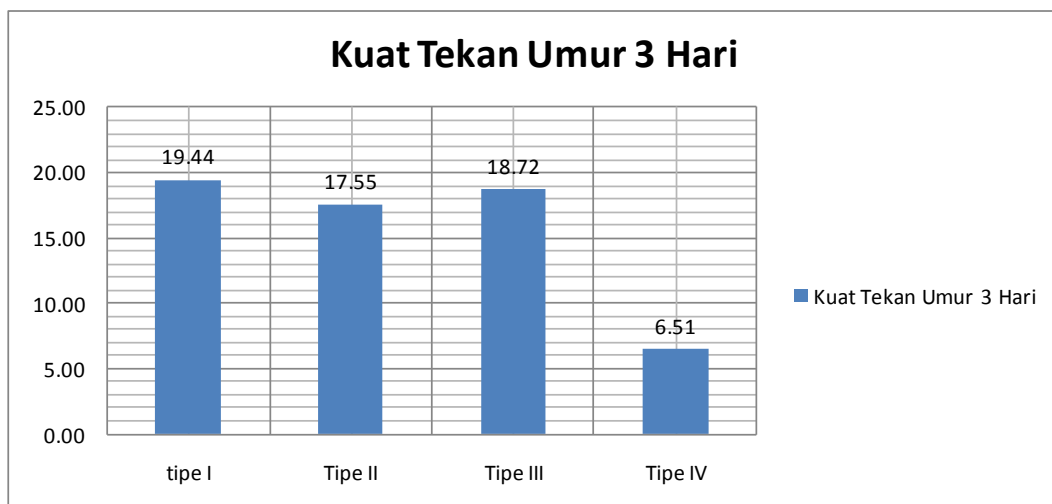
Kode Sampel	Tanggal	Tanggal	Umur	Berat	Beban	Kekuatan
	Cor	Tes	(Hari)	(Kg)	Maks (KN)	Tekan (Mpa)
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	3/21/2014	3	0.274	60	24
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	3/21/2014	3	0.272	50	20
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	3/21/2014	3	0.272	50	20
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	3/25/2014	7	0.284	75	30
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	3/25/2014	7	0.282	70	28
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	3/25/2014	7	0.274	65	26
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	4/1/2014	14	0.278	90	36
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	4/1/2014	14	0.286	80	32
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	4/1/2014	14	0.280	75	30
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	4/15/2014	28	0.282	100	40
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	4/15/2014	28	0.278	80	32
Tipe 2 0.6% sikament LN	3/18/2014	4/15/2014	28	0.284	85	34

Table 3 Hasil kuat tekan beton non agregat kasar dengan varian 1,0 % Sikament LN

No	Kode Sampel	Tanggal	Tanggal	Umur	Berat	Beban	Kekuatan
		Cor	Tes	(Hari)	(Kg)	Maks (KN)	Tekan (Mpa)
1	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	3/22/2014	3	0.276	50	20
2	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	3/22/2014	3	0.274	60	24
3	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	3/22/2014	3	0.260	55	22
4	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	3/26/2014	7	0.270	65	26
5	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	3/26/2014	7	0.268	70	28
6	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	3/26/2014	7	0.270	70	28
7	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	4/2/2014	14	0.270	80	32
8	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	4/2/2014	14	0.274	75	30
9	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	4/2/2014	14	0.270	70	28
10	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	4/16/2014	28	0.272	70	28
11	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	4/16/2014	28	0.270	70	28
12	Tipe 3 1% sikament LN	3/19/2014	4/16/2014	28	0.270	75	30

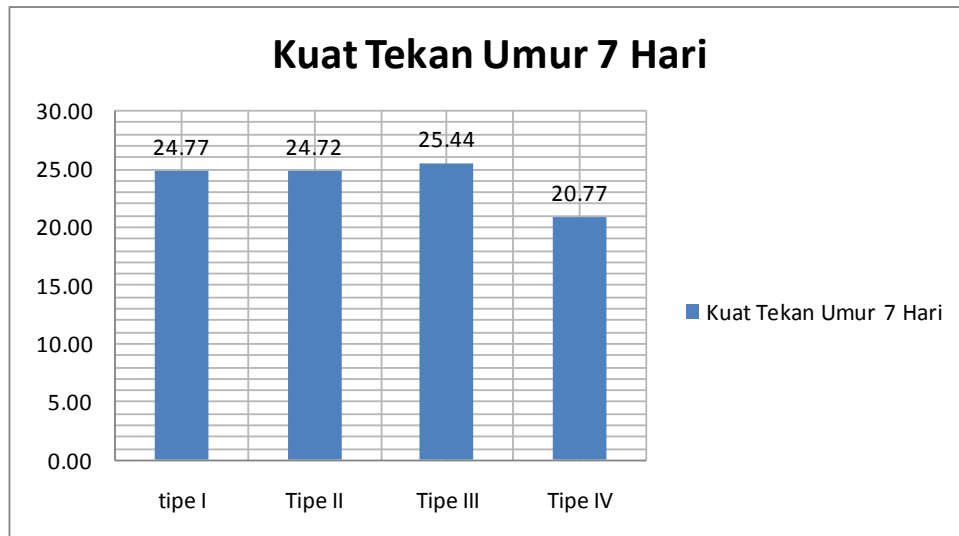
Table 4 Hasil kuat tekan beton non agregat kasar dengan varian 1,5 % Sikament LN

No	Kode Sampel	Tanggal	Tanggal	Umur	Berat	Beban	Kekuatan
		Cor	Tes	(Hari)	(Kg)	Maks (KN)	Tekan (Mpa)
1	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	3/25/2014	3	0.260	25	10
2	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	3/25/2014	3	0.258	45	18
3	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	3/25/2014	3	0.256	30	12
4	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	3/27/2014	7	0.270	60	24
5	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	3/27/2014	7	0.260	55	22
6	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	3/27/2014	7	0.264	55	22
7	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	4/3/2014	14	0.260	70	28
8	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	4/3/2014	14	0.266	70	28
9	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	4/3/2014	14	0.262	75	30
10	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	4/17/2014	28	0.270	105	42
11	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	4/17/2014	28	0.262	75	30
12	Tipe 4 1.5% sikament LN	3/20/2014	4/17/2014	28	0.262	110	44

**Gambar 1** Perbandingan Kuat Tekan Karakteristik Umur 3 hari

Dari hasil pemeriksaan dan perhitungan kuat tekan karakteristik beton non agregat kasar. Beton non agregat kasar tanpa additive dengan nilai kuat tekan karakteristiknya 19,44 MPa dibandingkan dengan kuat tekan karakteristik dengan tambahan sikament LN 0,6% nilai kuat tekan 17,55 MPa mengalami penurunan persentase

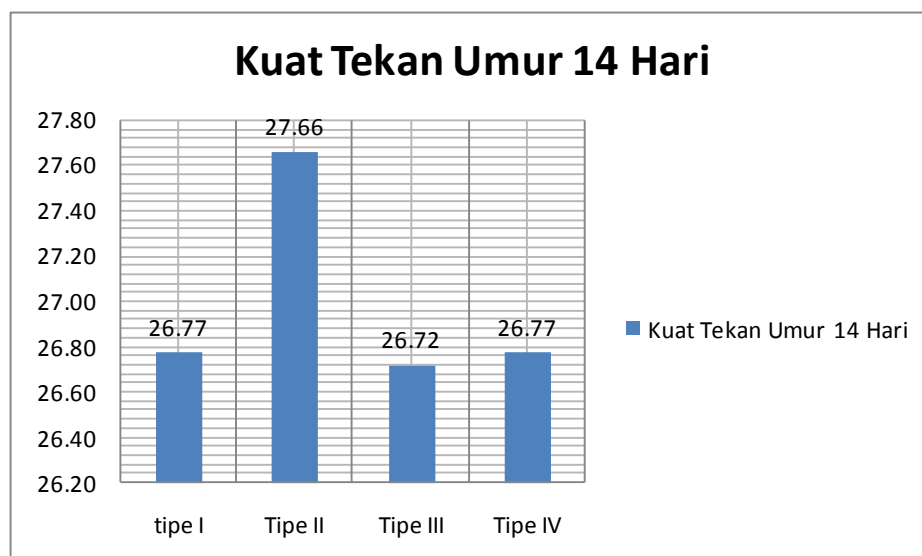
sebesar 9,72 %, pada saat penggunaan sikament LN 1% nilai kuat tekan karakteristik 18,72 MPa mengalami penurunan persentase sebesar 3,70 % dan pada saat penggunaan sikament LN 1,5 % nilai kuat tekan karakteristik 6,51 MPa mengalami penurunan persentase sebesar 66,51 %.



Gambar 2 Perbandingan Kuat Tekan Karakteristik Umur 7 hari

Dari hasil pemeriksaan dan perhitungan kuat tekan karakteristik beton non agregat kasar. Beton non agregat kasar tanpa additive dengan nilai kuat tekan karakteristiknya 24,77 MPa dibandingkan dengan kuat tekan karakteristik dengan tambahan sikament LN 0,6% nilai kuat tekan 24,72 MPa mengalami penurunan persentase

sebesar 0,20 %, pada saat penggunaan sikament LN 1% nilai kuat tekan karakteristik 25,44 MPa mengalami kenaikan persentase sebesar 2,70 % dan pada saat penggunaan sikament LN 1,5 % nilai kuat tekan karakteristik 20,77 MPa mengalami penurunan persentase sebesar 16,15 %.



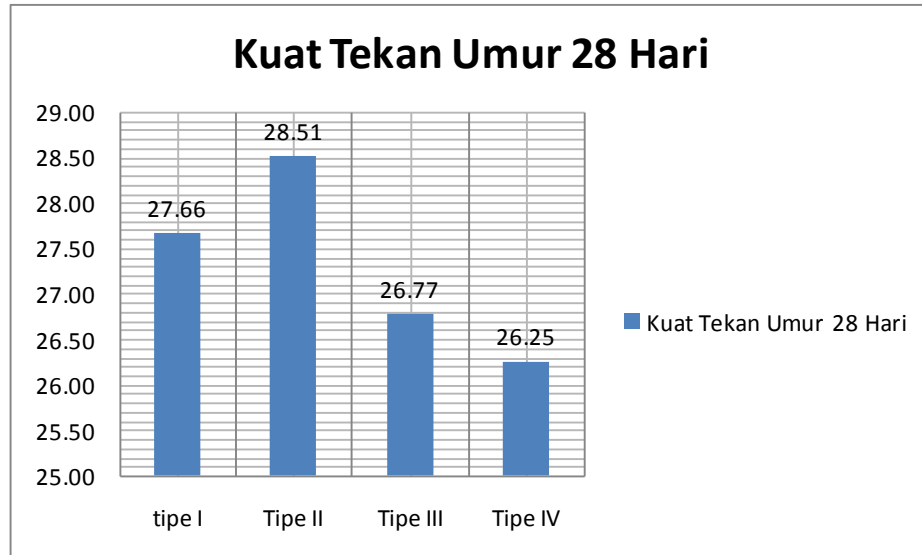
Gambar 3 Perbandingan Kuat Tekan Karakteristik Umur 14 hari

Dari hasil pemeriksaan dan perhitungan kuat tekan karakteristik

beton non agregat kasar. Beton non agregat kasar tanpa additive dengan

nilai kuat tekan karakteristiknya 26,77 MPa dibandingkan dengan kuat tekan karakteristik dengan tambahan sikament LN 0,6% nilai kuat tekan 27,66 MPa mengalami kenaikan persentase sebesar 3,32 %, pada saat penggunaan sikament

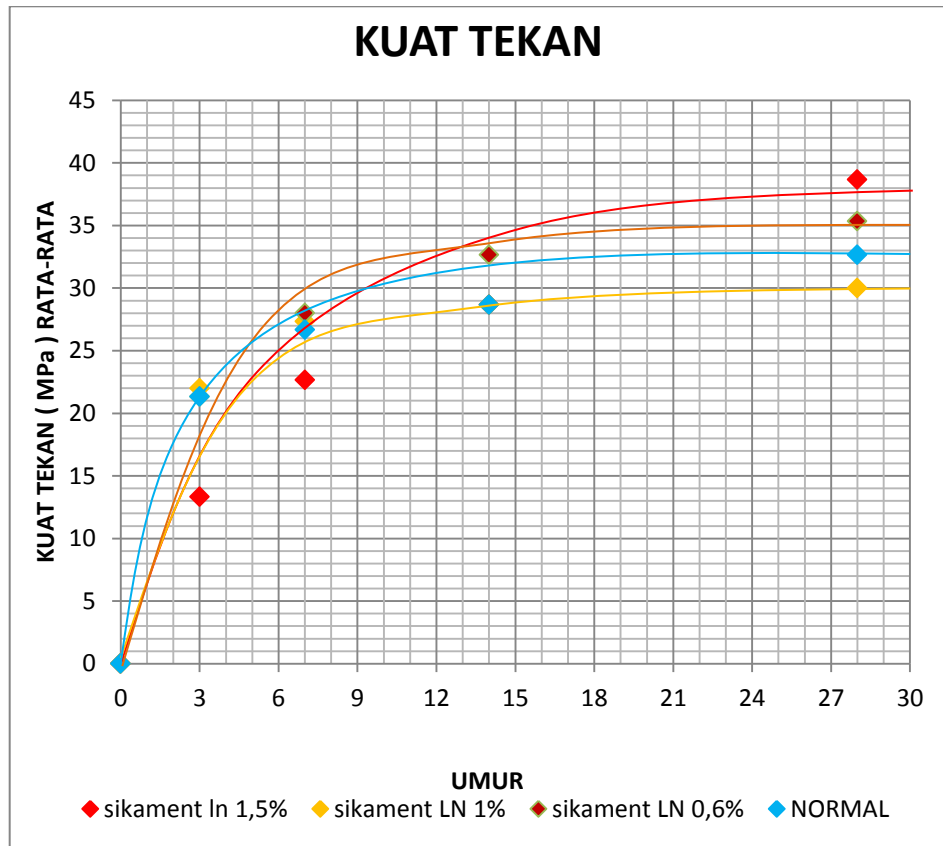
LN 1% nilai kuat tekan karakteristik 26,72 MPa mengalami penurunan persentase sebesar 0,19 % dan pada saat penggunaan sikament LN 1,5 % nilai kuat tekan karakteristik 26,77 MPa mengalami kenaikan persentase sebesar 0 %.



Gambar 4 Perbandingan Kuat Tekan Karakteristik Umur 28 hari

Dari hasil pemeriksaan dan perhitungan kuat tekan karakteristik beton non agregat kasar. Beton non agregat kasar tanpa additive dengan nilai kuat tekan karakteristiknya 27,66 MPa dibandingkan dengan kuat tekan karakteristik dengan tambahan sikament LN 0,6% nilai kuat tekan 28,51 MPa

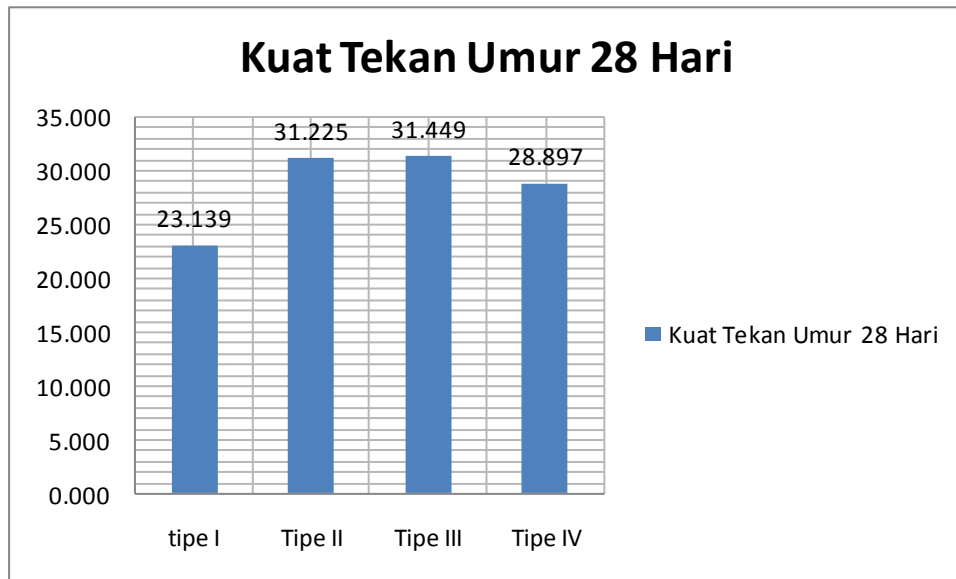
mengalami kenaikan persentase sebesar 3,07 %, pada saat penggunaan sikament LN 1% nilai kuat tekan karakteristik 26,77 MPa mengalami penurunan persentase sebesar 3,22 % dan pada saat penggunaan sikament LN 1,5 % nilai kuat tekan karakteristik 26,55 MPa mengalami penurunan persentase sebesar 4,01 %.



Gambar 5 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Karakteristik Umur 28 hari

Dari grafik di atas dilihat bahwa kuat tekan rata-rata beton non agregat kasar umur 3 hari untuk beton non agregat kasar tanpa additive 21,33 MPa, beton non agregat kasar dengan tambahan sikament LN 0,6 % 21,33 MPa, betonnon agregat kasardengan tambahan sikament LN 1 % 22 MPa, sedangkan betonnon agregat kasar dengan tambahan sikament LN 1,5 % 13,33MPa.

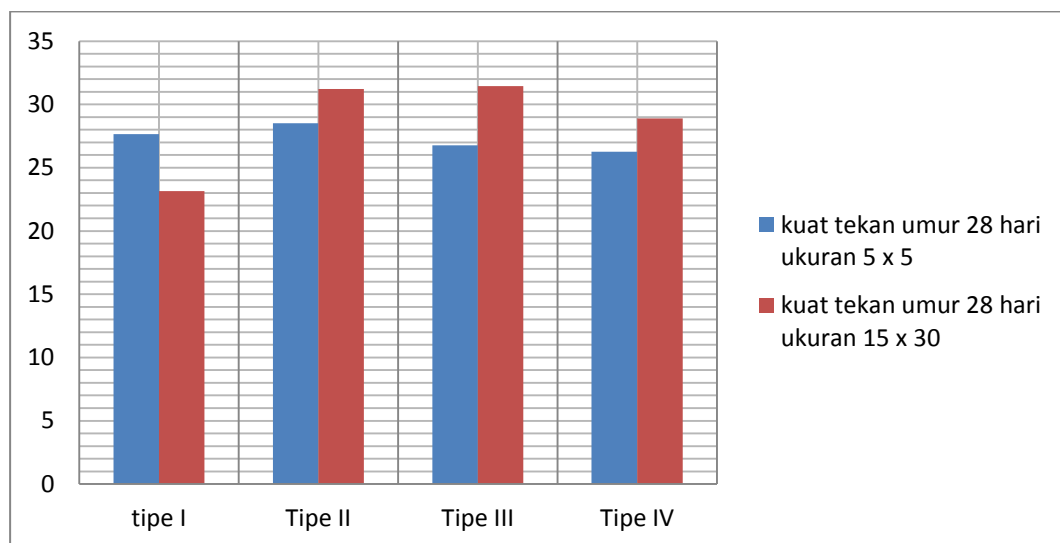
Dari grafik diatas juga dapat dilihat bahwa kuat tekan rata-rata betonnon agregat kasarkorelasi 28 hari dari beton non agregat kasar tanpa additive 32,66 MPa, , betonnon agregat kasar dengan tambahan sikament LN 0,6 % 35,33 MPa, betonnon agregat kasar dengan tambahan sikament LN 1 % 30,00 MPa, sedangkan beton non agregat kasar dengan tambahan sikament LN 1,5 % 38,67 MPa.



Gambar 6 Perbandingan Kuat Tekan Karakteristik beton non agregat kasar, silinder 15 x 30 cm Umur 28 hari

Dari hasil pemeriksaan dan perhitungan kuat tekan karakteristik beton non agregat kasar. Beton non agregat kasar tanpa additive dengan nilai kuat tekan karakteristiknya 23.14 MPa dibandingkan dengan kuat tekan karakteristik dengan tambahan sikament LN 0,6% nilai kuat tekan 31,23 MPa mengalami kenaikan persentase sebesar

34,95 %, pada saat penggunaan sikament LN 1% nilai kuat tekan karakteristik 31,45 MPa mengalami penurunan persentase sebesar 35,91 % dan pada saat penggunaan sikament LN 1,5 % nilai kuat tekan karakteristik 28,90 MPa mengalami penurunan persentase sebesar 24,88 %.



Gambar 7 Perbandingan Kuat Tekan Karakteristik beton non agregat kasar Umur 28 hari

Dari grafik diatas variasi sikament LN 0,6% menggunakan ukuran 5 x 5 cm, menghasilkan kuat tekan akhir yang paling baik bila dibandingkan dengan variasi lainnya, dengan kuat tekan karakteristik sebesar 28,51 MPa .

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisi data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian nilai kuat tekan karakteristik mortar umur 28 hari menggunakan sikament LN (0,6 %, 1,0 %, 1,5 %), Kuat tekan karakteristik masing-masing variasi benda uji umur 28 hari berturut-turut mencapai (28,51 Mpa; 26,77 Mpa; dan 26,55 Mpa) sedangkan kuat tekan karakteristik mortar tanpa additive 27,66 Mpa.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM C33.2004. "Standard Spesifikasi For Concrete Aggregates", Annual Books of ASTM Standard, USA

ASTM C109.2004. "Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars", Annual Books of ASTM Standard, USA

Djaja Mungok, Chrisna, 2003. *Buku Ajar Struktur Beton Bertulang I*, Pontianak: Fakultas Teknik Untan.

Mulyono, Tri. (2004). *Teknologi Beton*. Surabaya: Penerbit Andi Yogyakarta Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya.

Sedangkan variasi sikament LN 1% menggunakan ukuran 15 x 30 cm menghasilkan kuat tekan paling besar bila dibandingkan dengan variasi lainnya, dengan kuat tekan rata-rata sebesar 31,449 MPa.

Randy Factscha (2013). *Studi Bio Admixture Untuk Bahan Mortar Mutu Normal*:Fakultas Teknik Sipil Untan Pontianak.

SNI 03-2847-2002, *Tata Cara Pencampuran Beton*, 2002

SNI 03-6825-2002, "Metode Pengujian Kuat Tekan Untuk Pekerjaan Sipil", ICS 27.180 Badan Standar Nasional

----- 2002. *Pedoman Pelaksanaan Pratikum Beton*. Pontianak: Laboratorium Bahan dan Kontruksi Fakultas Teknik Sipil Untan Pontianak.

http://idn.sika.com/dms/getdocument.qet/c1859c0e-3540-36e4-b118-617d3cfbe0c0/sikament_In_pds.pdf